

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 10 月 5 日 (05.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/166484 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 21/24 (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/088882
- (22) 国际申请日: 2016 年 7 月 6 日 (06.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610192827.6 2016 年 3 月 30 日 (30.03.2016) CN
- (71) 申请人: 乐视控股(北京)有限公司 (LE HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区姚家园路 105 号 3 号楼 10 层 1102, Beijing 100025 (CN)。乐视云计算有限公司 (LECLOUD COMPUTING CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村南大街 5 号 1 区 689 号楼 1153, Beijing 100081 (CN)。
- (72) 发明人: 刘斌 (LIU, Bin); 中国北京市海淀区中关村南大街 5 号 1 区 689 号楼 1153, Beijing 100081 (CN)。
- (74) 代理人: 北京商专永信知识产权代理事务所(普通合伙) (SBZL IP LAW OFFICE); 中国北京市海淀区知春路 1 号 9 层 901 室, Beijing 100083 (CN)。

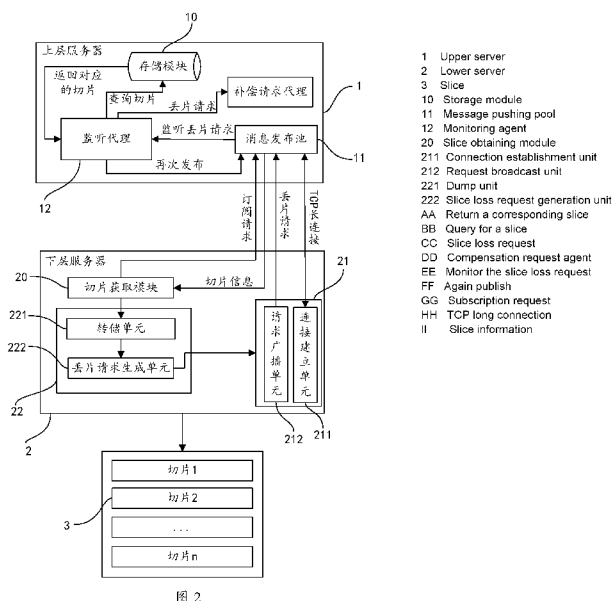
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR PERFORMING HLS SLICE LOSS COMPENSATION

(54) 发明名称: 进行 HLS 丢片补偿的方法及系统



(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide a method and system for performing HLS slice loss compensation. The method comprises: configure a compensation request agent on a lower server; the lower server sends a subscription request to multiple upper servers corresponding to the lower server, and obtains, according to the subscription request, slices published by message publishing pools of the multiple upper servers; the lower server performs slice loss detection on received slice information and generates a slice loss request when slice loss is detected; and the compensation request agent sends the generated slice loss request to the multiple upper servers. The method and the system in the embodiments of the present invention improve the load capability of an online device and the capability of a message publishing pool for publishing a message to an external object; and reduce the difficulty of interconnection between a stream production assembly and the message publishing pool.

(57) 摘要: 本发明实施例提供一种进行 HLS 丢片补偿的方法及系统, 该方法包括: 在下层服务器上配置补偿请求代理; 所述下层服务器向其对应的多个上层服务器发送订阅请求, 并根据所述订阅请求获取所述多个上层服务器的消息

发布池发布的切片; 所述下层服务器对接收到的切片信息进行丢片检测, 并在检测到发生丢片时, 生成丢片请求; 所述补偿请求代理将生成的所述丢片请求发送至所述多个上层服务器。本发明实施例的方法和系统提升了线上设备的负载能力和消息发布池对外发布消息的能力, 降低了生产流的组件与消息发布池之间的对接难度。

进行 HLS 丢片补偿的方法及系统

技术领域

- 5 本发明实施例涉及视频直播技术领域，尤其涉及一种进行 HLS 丢片补偿的方法及系统。

背景技术

- 10 HLS（HTTP Live Streaming）是由 Apple 公司定义的用于实时流传输的协议，基于 HTTP 协议实现，传输内容包括两部分，一是 m3u8 描述文件，二是 TS 媒体文件。目前行业中的 HLS 直播方案通常通过互联网 TCP 协议传输，但是由于网络状况的不确定性，中继分发网络的内部节点间的通讯偶尔也会出现连接抖动，此时就会出现一些丢片的情况，导致用户在播放时发生卡顿丢帧的现象，严重影响用户体验。

- 15 在实现本发明的过程中，发明人发现现有技术至少存在以下问题：由于现有技术中的架构中，上层和下层之间的通讯是基于单向通知的，下层即使知道丢了具体的哪一片，也无法把丢片的信息通知给更高层的上层服务器，因而无法及时获得补偿的切片。

20 发明内容

本发明实施例提供一种进行 HLS 丢片补偿的方法和系统，以解决传统的 HLS 直播方案容易发生丢片，而在发生丢片时无法及时获得补偿的切片的问题，实现丢片的实时补偿，提升终端播放体验。

本发明实施例一方面提供一种进行 HLS 丢片补偿的方法，包括：

- 25 在下层服务器上配置补偿请求代理；

所述下层服务器向其对应的多个上层服务器发送订阅请求，并根据所述订阅请求获取所述多个上层服务器的消息发布池发布的切片；

所述下层服务器对接收到的切片信息进行丢片检测，并在检测到发生丢片时，生成丢片请求；

所述补偿请求代理将生成的所述丢片请求发送至所述多个上层服务器。

本发明实施例另一方面提供一种进行 HLS 丢片补偿的系统，包括下层服务器，每个下层服务器对应多个上层服务器，所述上层服务器通过消息发布池进行切片发布，所述下层服务器上包括切片获取模块，用于向所述多个上层服务器发送订阅请求，并根据所述订阅请求获取所述多个上层服务器的消息发布池发布的切片，其特征在于，所述下层服务器上还配置有补偿请求代理和丢片检测模块，其中，

所述丢片检测模块，用于对接收到的切片信息进行丢片检测，并在检测到发生丢片时，生成丢片请求；

所述补偿请求代理用于将生成的所述丢片请求发送至所述多个上层服务器。

本发明实施例提供的进行 HLS 丢片补偿的方法及系统，通过在下层服务器上配置补偿请求代理，可以在检测到发生丢片时，及时向上层服务器发送丢片请求，以及及时获得补偿，减少卡顿现象，提升终端播放体验。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为现有技术中直播方案的系统框架结构图；

图 2 为本发明进行 HLS 丢片补偿的系统的实施例结构示意图；

图 3 为本发明进行 HLS 丢片补偿的方法的实施例流程图；

图 4 为实施本发明实施例的进行 HLS 丢片补偿的方法的设备 400 的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于

本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

以下结合附图，对本发明实施例做更详细的阐述。

图 1 示意性地显示了现有技术中直播方案的系统的框架结构。如图 1 所示，该框架中每个下层服务器 2 对应多个上层服务器 1，通过向上层服务器 1 发送订阅请求，上层服务器 1 在 m3u8 文件发生更新时，将新的 m3u8 文件进行发布，并向其对应的下层服务器 2 发送发布通知，下层服务器 2 通过其对应的上层服务器 1 的消息发布，获取对应的切片 3。由该架构可以看出，现有技术中，每个下层服务器 2 只有在首次请求时，才向其对应的上层服务器 1 发送一次订阅请求，之后就是被动地等待发布通知，以更新切片 3。这种模式下，一旦网络发生抖动，中间就可能会出现丢片。并且，由于下层服务器 2 和其对应的上层服务器 1 之间是单向通知，即下层服务器 2 发送订阅请求后，就被动地等待上层服务器 1 的发布通知，因而发生丢片时，下层服务器即使知道丢了具体的哪一个切片，也无法把丢片的信息通知给其对应的上层服务器，更无法及时获得补偿，这将给终端带来非常不好的播放体验。

因而本发明提出一种进行 HLS 丢片补偿的系统和方法，以解决传统直播架构和方式中存在的缺陷。

图 2 示意性地显示了本发明实施例的进行 HLS 丢片补偿的系统的框架结构。如图 2 所示，该系统包括下层服务器 2 和上层服务器 1，上层服务器 1 上有消息发布池 11，用于对从更上层的服务器获取的切片信息进行发布。下层服务器 2 包括切片获取模块 20，下层服务器 2 通过切片获取模块 20 向对应的多个上层服务器 1 发送订阅请求，并接收上层服务器的消息通知，从而根据订阅请求获取多个上层服务器 1 的消息发布池 11 发布的切片。其中，每个下层服务器 2 对应多个上层服务器 1，以降低丢片的概率。

如图 2 所示，本发明实施例在下层服务器 2 上配置有补偿请求代理 21 和丢片检测模块 22。丢片检测模块 22 用于对接收到的多个上层服务器发布的切片信息进行丢片检测，并在检测到发生丢片时，生成丢片请求。补偿请求代理 21 用于将生成的丢片请求发送至多个上层服务器 1，以获得丢片补偿。本发明实施例的系统，通过在下层服务器 2 上增加丢片检测模块 22 和补偿请

求代理 21，能够及时对丢片情况进行检测，并在检测到发生丢片时，向上层服务器发送丢片请求，实现了上层服务器和下层服务器的全双工通讯，能够满足实时补偿的需求。

5 本实施例中，下层服务器为一个服务器或者服务器集群，其中每个模块可以是单独的服务器或者服务器集群，此时，上述模块之间的交互表现为各模块所对应的服务器或者服务器集群之间的交互，所述多个服务器或服务器集群共同构成本发明的进行 HLS 丢片补偿的系统。

具体地，所述多个服务器或服务器集群共同构成本发明的进行 HLS 丢片补偿的系统包括：

10 切片获取服务器或者服务器集群，配置以对应的多个上层服务器发送订阅请求，并接收上层服务器的消息通知，根据订阅请求获取多个上层服务器的消息发布池发布的切片；

丢片检测服务器或者服务器集群，配置以对接收到的多个上层服务器发布的切片信息进行丢片检测，并在检测到发生丢片时，生成丢片请求；

15 补偿请求代理服务器或者服务器集群，配置以将生成的丢片请求发送至多个上层服务器，以获得丢片补偿。

20 在一种替代实施例中，可以是上述多个模块中的几个模块共同组成一个服务器或者服务器集群。例如：切片获取模块构成第一服务器或者第一服务器集群，丢片检测模块和补偿请求代理共同组成第二服务器或者第二服务器集群。

此时，上述模块之间的交互表现为第一服务器和各第二服务器之间的交互或者第一服务器集群和第二服务器集群之间的交互，所述第一服务器和第二服务器或第一服务器集群和第二服务器集群共同构成本发明的进行 HLS 丢片补偿的系统。

25 如图 2 所示，丢片检测模块 22 中包括转储单元 221 和丢片请求生成单元 222。转储单元 221 用于根据获取到的切片的名称，在本地存储切片信息。丢片请求生成单元 222 用于将切片的序列号与存储的切片的序列号进行匹配，当匹配结果为序列号不连续时，生成丢片请求，发送给补偿请求代理 21。其中，丢片请求包括检测到的缺失的切片序列号。本发明实施例的系统中，会对切片进行编号，每个切片都对应一个唯一的序列号，序列号是连续，如第
30

一个切片的序列号为 1，第二个切片的序列号为 2，...，第 N 个切片的序列号为 N。当下层服务器 2 收到切片后，首先由转储单元 221 将切片存储到本地的存储模块（如数据库中），然后通过丢片请求生成单元 222 对切片的序列号进行检测，具体为，将收到的切片的序列号与数据库中存储的已接收到的切片的序列号进行比较，如果发生序列号不连续的情况，如当前接收到的序列号为 5，而数据库中存储的最接近的序列号为 3，则说明序列号为 4 的切片发生了丢片。此时，会根据切片的序列号生成丢片请求，丢片请求中包括该丢失的切片对应的序列号。生成丢片请求后，丢片请求生成单元 222 将丢片请求发送给补偿请求代理 21。补偿请求代理 21 中包括连接建立单元 211 和请求广播单元 212。其中，连接建立单元 211 会在下层服务器对应的多个上层服务器的消息发布池和本地的补偿请求代理 21 之间建立一个 TCP 长连接。在补偿请求代理 21 接收到丢片请求后，请求广播单元 212 就会将丢片请求通过 TCP 连接广播给对应的多个层服务器的消息发布池。由此，就可以下层服务器在发生丢片时，就能够广播给所有的上层服务器，实现下层服务器和上层服务器的全双工通讯。

本实施例中丢片检测模块可以为一个服务器或者服务器集群，其中上述每一个单元可以是单独的服务器或者服务器集群，此时，上述单元之间的交互表现为各单元所对应的服务器之间的交互。

在一种替代实施例中，可以是转储单元和丢片请求生成单元中的一个或者两个共同组成一个服务器或者服务器集群。

本实施例中补偿请求代理可以为一个服务器或者服务器集群，其中上述每一个单元可以是单独的服务器或者服务器集群，此时，上述单元之间的交互表现为各单元所对应的服务器之间的交互。

在一种替代实施例中，可以是连接建立单元和请求广播单元中的一个或者两个共同组成一个服务器或者服务器集群。

如图 2 所示，上层服务器 1 中还包括有存储模块 10 和监听代理 12。存储模块 10 用于根据序列号来存储切片信息，可以选用 redis 数据库（一种开源的 key-value 高性能 no-sql 数据库，即基于键-值的高性能无 sql 的数据库）。监听代理 12 用于对下层服务器的丢片请求进行监听，根据接收到丢片请求，

对下层服务器进行丢片补偿。在具体应用中，监听代理 12 持续监控本机的消息发布池 11 是否接收到下层服务器 2 发来的丢片请求，在监控到本机的消息发布池 11 接收到丢片请求时，根据丢片请求中的序列号，从本机的存储模块 10 中查找对应的切片。当查询到对应的切片时（即存储模块中存在序列号匹配的切片条目），监听代理 12 会将对应的切片信息发布到本机的消息发布池 11，以由本机的消息发布池进行再发布。而当未查询到对应的切片时，说明本机在从更上层的服务器获取切片时也发生了丢片现象，此时本机就作为下层服务器，向其上层服务器进行丢片请求，因而监控代理 12 会将该丢片请求发送给本机的补偿请求代理，以向本机对应的上层服务器进行丢片请求。

由此，就可以实现对下层服务器的实时的丢片补偿，降低丢片的概率，提升终端的直播体验。

图 3 示意性地显示了本发明实施例的进行 HLS 丢片补偿的方法流程。如图 3 所示，该方法包括：

步骤 S301：在下层服务器上配置补偿请求代理。

在下层服务器上配置补偿请求代理，用于和上层服务器的消息发布池建立 TCP 长连接，并在发生丢片时，将丢片请求广播给本机对应的全部上层服务器的消息发布池。

步骤 S302：下层服务器向对应的多个上层服务器发送订阅请求，并根据订阅请求获取多个上层服务器的消息发布池发布的切片。

下层服务器根据需求向其对应的多个上层服务器发送订阅请求，上层服务器的消息发布池会根据收到的订阅请求将切片发布到相应的主题，并向其下层服务器发送发布通知。下层服务器接收到上层服务器的发布通知，根据上层服务器的消息发布池发布的消息，获取切片。

步骤 S303：下层服务器根据接收到的切片信息进行丢片检测，并在检测到发生丢片时，生成丢片请求。

下层服务器在获取到切片后，根据该切片的名称，将该切片存储到本地的数据库中。同时，会对收到的切片进行丢片检测，具体为，将收到的切片的序列号和数据库中存储的切片的序列号进行比对，当新收到的切片的序列号与数据库中存储于该序列号最接近的切片的序列号为不连续时，说明发生

了切片，则生成丢片请求。其中，丢片请求中包括丢失的切片的序列号。

步骤 S304：补偿请求代理将生成的丢片请求发送到多个上层服务器。

补偿请求代理将生成的丢片请求通过建立的 TCP 长连接广播到其对应的全部上层服务器上，上层服务器根据建立的 TCP 长连接通过其消息发布池接收下层服务器的丢片请求。

步骤 S305：在上层服务器上配置监听代理，对下层服务器的丢片请求进行监听，并在监听到丢片请求时，对下层服务器进行丢片补偿。

在上层服务器上配置监听代理，部署的监听代理会对本机的消息发布池进行监听，当检测到本机的消息发布池接收到了丢片请求时，根据丢片请求中的所丢失的切片的序列号，从本机的数据库中获取对应的切片。如果本机的数据库中不存在相应的切片，则说明本机也发生了该切片的丢片，此时，本机将作为下层服务器，通过补偿请求代理向其上层服务器进行补偿请求。

本发明实施例的系统和方法，能够通过在下层服务器上配置的补偿请求代理实现下层服务器和上层服务器的全双工通信，且长连接的全双工通讯能够减少下层服务器的请求次数，降低上层服务器以及核心生产设备的压力。由此进而减少下层服务器对单核心生产源的依赖，实现对丢片的实时补偿，降低在中间网络状况发生中断时的丢片频率，提高设备终端的播放体验。

本发明实施例中可以通过硬件处理器（hardware processor）来实现相关功能模块。

本发明提供一种非瞬时性（non-transitory）计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有一个或多个包括执行指令的程序，所述执行指令能够被带有控制界面的电子设备执行，以用于执行上述方法实施例中的相关步骤，例如：

配置补偿请求代理；

向其对应的多个上层服务器发送订阅请求，并根据所述订阅请求获取所述多个上层服务器的消息发布池发布的切片；

对接收到的切片信息进行丢片检测，并在检测到发生丢片时，生成丢片请求；

将生成的所述丢片请求发送至所述多个上层服务器。

图 4 是实施本发明实施例的进行 HLS 丢片补偿的方法的设备 400 的结构示意图, 本发明具体实施例并不对设备 400 的具体实现做限定。如图 4 所示, 该设备 400 可以包括:

处理器(processor)410、通信接口(Communications Interface)420、存储器
5 (memory)430、以及通信总线 440。其中:

处理器 410、通信接口 420、以及存储器 430 通过通信总线 440 完成相互间的通信。

通信接口 420, 用于与比如客户端等的网元通信。

处理器 410, 用于执行存储器 430 中的程序 432, 以执行上述方法实施例
10 中的相关步骤。

具体地, 程序 432 可以包括程序代码, 所述程序代码包括计算机操作指令。

处理器 410 可能是一个中央处理器 CPU, 或者是特定集成电路 ASIC
(Application Specific Integrated Circuit), 或者是被配置成实施本发明实施例
15 的一个或多个集成电路。

存储器 430, 用于存放程序 432。存储器 430 可能包含高速 RAM 存储器, 也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。程序 432 具体可以用于使得设备 400 执行以下操作:

配置步骤: 配置补偿请求代理;

20 切片获取步骤: 向其对应的多个上层服务器发送订阅请求, 并根据所述订阅请求获取所述多个上层服务器的消息发布池发布的切片;

丢片检测步骤: 对接收到的切片信息进行丢片检测, 并在检测到发生丢片时, 生成丢片请求;

补偿请求步骤: 将生成的所述丢片请求发送至所述多个上层服务器。

25 程序 432 中各步骤的具体实现可以参见上述实施例中的相应步骤和单元中对应的描述, 在此不赘述。所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为描述的方便和简洁, 上述描述的设备 and 模块的具体工作过程, 可以参考前述方法实施例中的对应过程描述, 在此不再赘述。

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 其中所述作为分离部件说明
30 的单元可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为单元显示的部件可以是或

者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解并实施。

- 5 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。基于这样的理解，上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台
- 10 计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

- 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案
- 15 的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1、一种进行 HLS 丢片补偿的方法，其特征在于，包括：

在下层服务器上配置补偿请求代理；

所述下层服务器向其对应的多个上层服务器发送订阅请求，并根据所述
5 订阅请求获取所述多个上层服务器的消息发布池发布的切片；

所述下层服务器对接收到的切片信息进行丢片检测，并在检测到发生丢片时，生成丢片请求；

所述补偿请求代理将生成的所述丢片请求发送至所述多个上层服务器。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述下层服务器对接收到的切片信息进行丢片检测，并在检测到发生丢片时，生成丢片请求包括：

所述下层服务器根据获取到的切片的名称，在本地存储所述切片；

所述下层服务器将所述切片的序列号与存储的切片的序列号进行匹配，
当匹配结果为序列号不连续时，生成丢片请求，所述丢片请求包括检测到的
15 缺失的切片序列号。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述下层服务器的补偿请求代理将生成的丢片请求发送至所述多个上层服务器包括：

在所述下层服务器对应的多个上层服务器的消息发布池和所述补偿请求
20 代理之间建立 TCP 长连接；

所述补偿请求代理将所述丢片请求通过所述 TCP 连接广播给对应的多个层服务器的消息发布池。

4、根据权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

25 在上层服务器上配置监听代理，通过所述监听代理对下层服务器的丢片请求进行监听，在监听到丢片请求时，对所述下层服务器进行丢片补偿。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述通过所述监听代理对下层服务器的丢片请求进行监听，在监听到丢片请求时，对所述下层服务器进行丢
30 片补偿包括：

所述多个上层服务器的监听代理监控本机的消息发布池是否接收到下层服务器发来的丢片请求，在监控到本机的消息发布池接收到丢片请求时，根据丢片信息从本机的存储模块中查找对应的切片，根据查找结果

-当查询到对应的切片时，将所述切片信息发布到本机的消息发布池；

5 -当未查询到对应的切片时，向本机对应的上层服务器进行丢片请求。

6、一种进行 HLS 丢片补偿的系统，包括下层服务器，每个下层服务器对应多个上层服务器，所述上层服务器通过消息发布池进行切片发布，所述下层服务器上包括切片获取模块，用于向所述多个上层服务器发送订阅请求，
10 并根据所述订阅请求获取所述多个上层服务器的消息发布池发布的切片，其特征在于，所述下层服务器上还配置有补偿请求代理和丢片检测模块，其中，
所述丢片检测模块，用于对接收到的切片信息进行丢片检测，并在检测到发生丢片时，生成丢片请求；

所述补偿请求代理用于将生成的所述丢片请求发送至所述多个上层服务
15 器。

7、根据权利要求 6 所述的系统，其特征在于，所述丢片检测模块包括转储单元，用于根据获取到的切片的名称，在本地存储所述切片；和
丢片请求生成单元，用于将所述切片的序列号与存储的切片的序列号进
20 行匹配，当匹配结果为序列号不连续时，生成丢片请求，所述丢片请求包括检测到的缺失的切片序列号。

8、根据权利要求 6 所述系统，其中，所述补偿请求代理包括
连接建立单元，用于在所述下层服务器对应的多个上层服务器的消息发
25 布池和所述补偿请求代理之间建立 TCP 长连接；和
请求广播单元，用于将所述丢片请求通过所述 TCP 连接广播给对应的多个层服务器的消息发布池。

9、根据权利要求 6 至 8 任一项所述的系统，其特征在于，所述上层服务
30 器上配置有监听代理，用于对下层服务器的丢片请求进行监听，根据接收到

所述丢片请求，对所述下层服务器进行丢片补偿。

10、根据权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述监听代理用于监控本机的消息发布池是否接收到下层服务器发来的丢片请求，在监控到本机的
5 消息发布池接收到丢片请求时，根据丢片信息从本机的存储模块中查找对应的切片，根据查找结果

-当查询到对应的切片时，将所述切片信息发布到本机的消息发布池；

-当未查询到对应的切片时，向本机对应的上层服务器进行丢片请求。

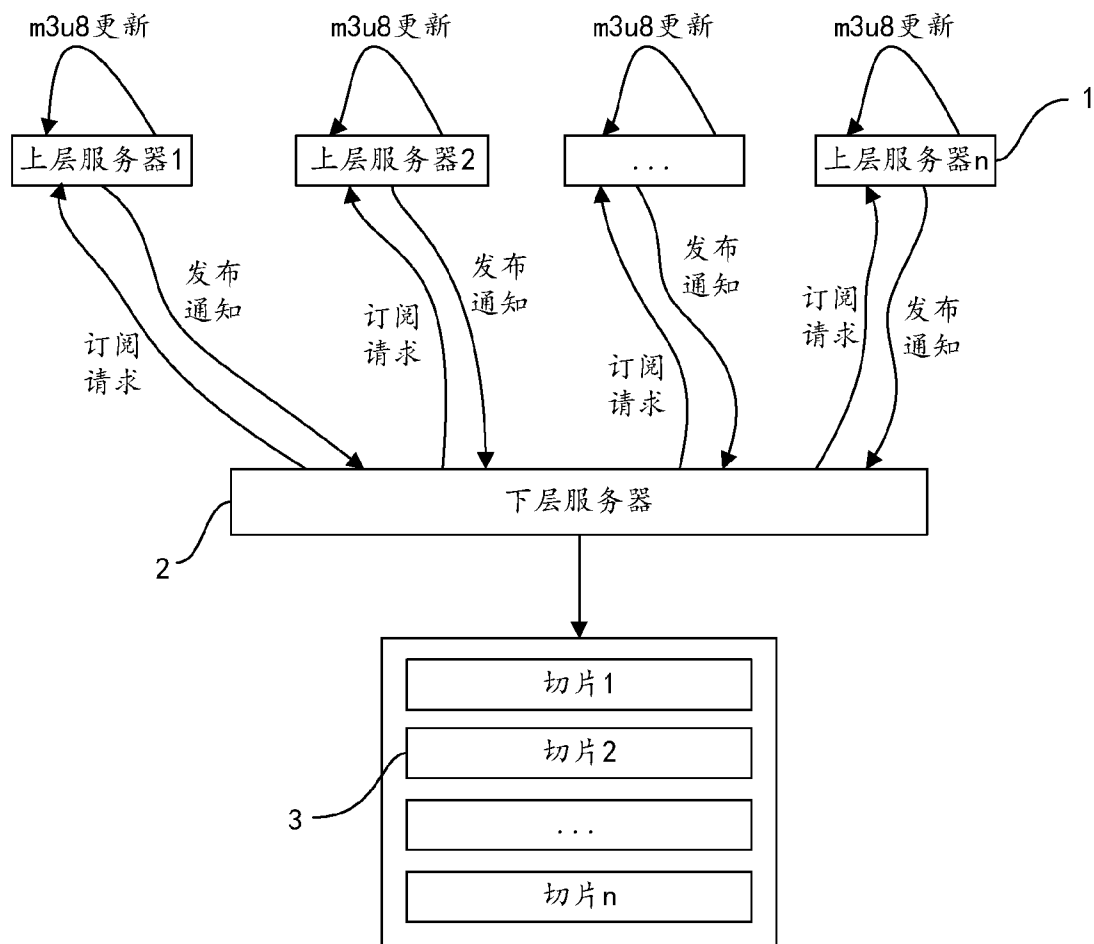


图 1

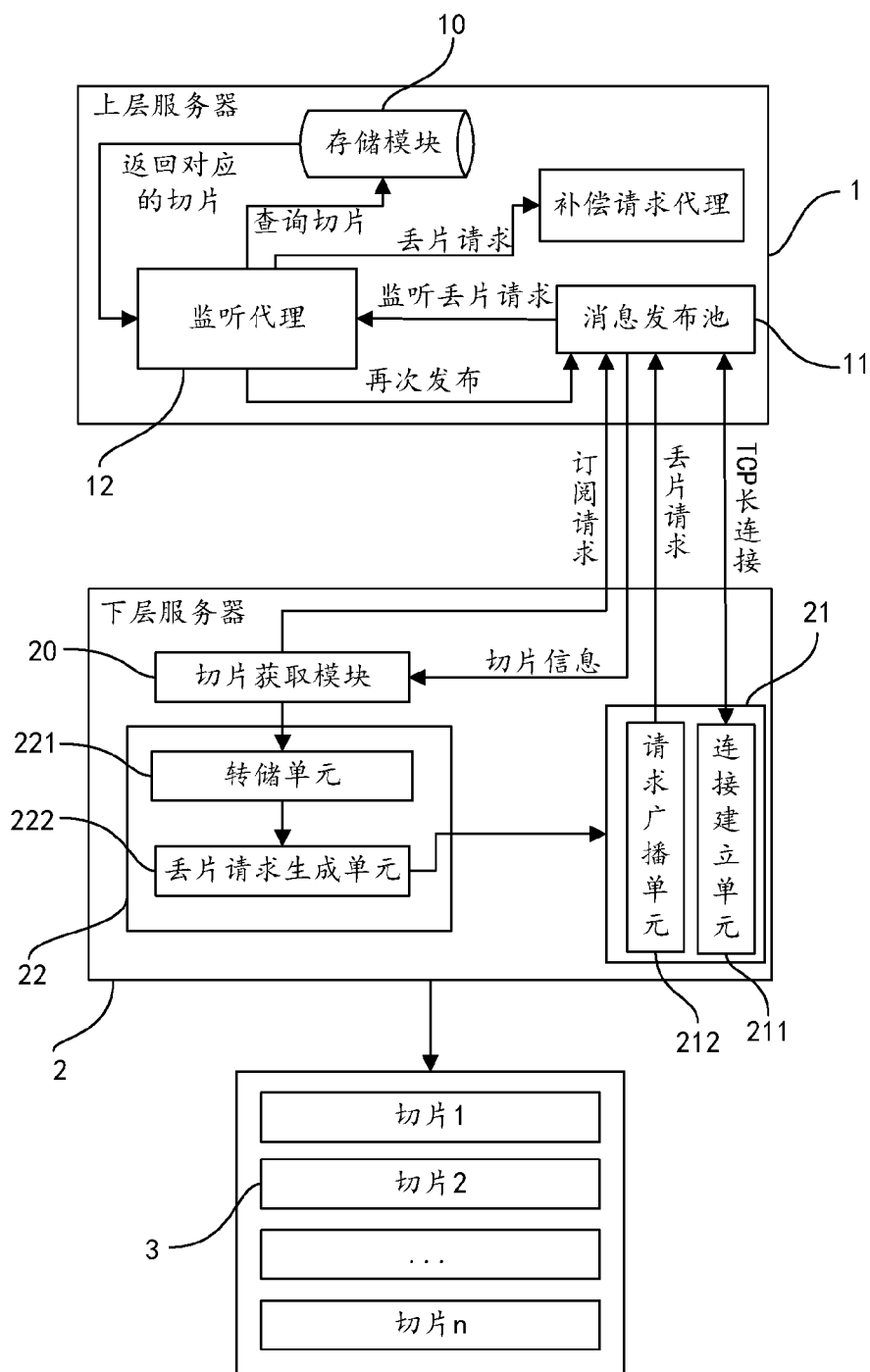


图 2

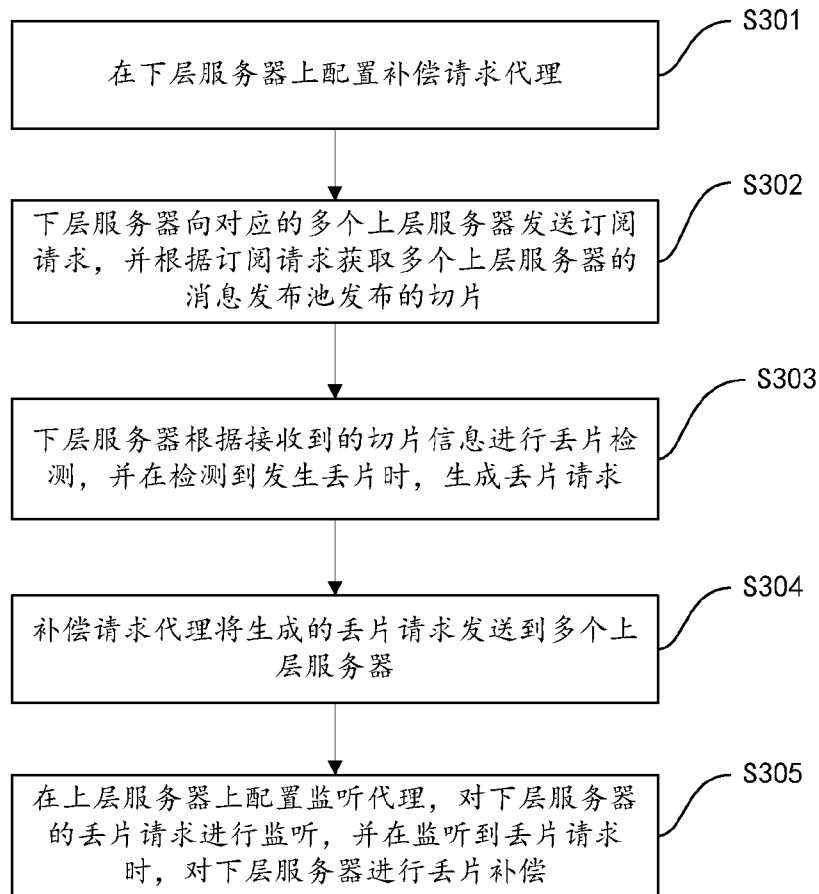


图 3

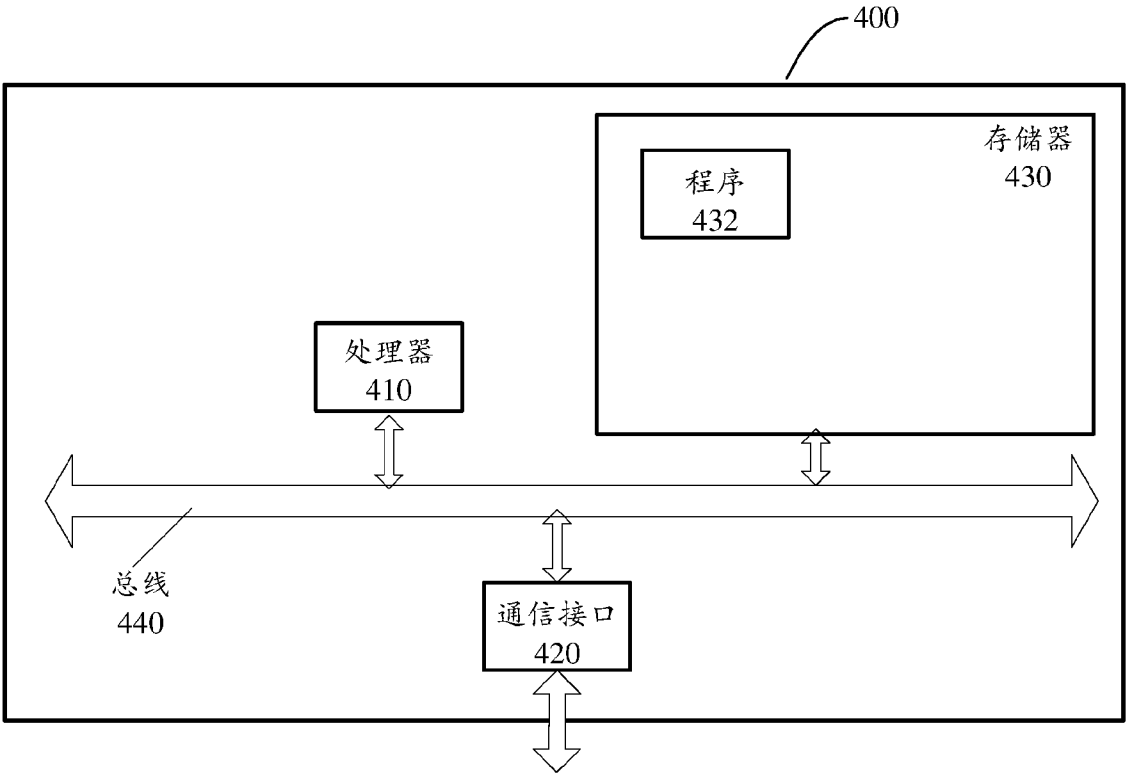


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/088882

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 21/24 (2011.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N; H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: chip loss, upper layer, lower layer, HLS, live streaming, slice, fragment, lost, frame, proxy, server, super, sub, level, HTTP w live w streaming, video, live, release pool, shake, series w number, compensation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104363472 A (ZTE CORP.), 18 February 2015 (18.02.2015), description, paragraphs [0055]-[0069], and claims 1-14	1-10
A	CN 101848236 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 29 September 2010 (29.09.2010), the whole document	1-10
A	CN 105187950 A (CHINA MOBILE GROUP NEIMENGGU COMPANY LIMITED), 23 December 2015 (23.12.2015), the whole document	1-10
A	CN 105430046 A (HEYI NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.), 23 March 2016 (23.03.2016), the whole document	1-10
A	US 9270724 B1 (AMARONE PARTNERS, LLC), 23 February 2016 (23.02.2016), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 01 December 2016 (01.12.2016)	Date of mailing of the international search report 21 December 2016 (21.12.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer YU, Feng Telephone No.: (86-10) 62413009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/088882

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104363472 A	18 February 2015	WO 2016062089 A1	28 April 2016
CN 101848236 A	29 September 2010	None	
CN 105187950 A	23 December 2015	None	
CN 105430046 A	23 March 2016	None	
US 9270724 B1	23 February 2016	None	

A. 主题的分类 H04N 21/24 (2011.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H04N; H04L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 切片, 片段, 分片, 丢片, 帧, 代理, 服务器, 上层, 下层, 级, HLS, 视频, 直播, 发布池, 抖动, 序列号, 补偿, slice, fragment, lost, frame, proxy, server, super, sub, level, HTTP w live w streaming, video, live, release pool, shake, series w number, compensation.		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 104363472 A (中兴通讯股份有限公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 说明书第[0055]-[0069]段, 权利要求1-14	1-10
A	CN 101848236 A (北京邮电大学) 2010年 9月 29日 (2010 - 09 - 29) 全文	1-10
A	CN 105187950 A (中国移动通信集团内蒙古有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 全文	1-10
A	CN 105430046 A (合一网络技术北京有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-10
A	US 9270724 B1 (AMARONE PARTNERS, LLC) 2016年 2月 23日 (2016 - 02 - 23) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2016年 12月 1日		国际检索报告邮寄日期 2016年 12月 21日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 于峰 电话号码 (86-10) 62413009

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/088882

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	104363472	A	2015年 2月 18日	WO 2016062089 A1	2016年 4月 28日
CN	101848236	A	2010年 9月 29日	无	
CN	105187950	A	2015年 12月 23日	无	
CN	105430046	A	2016年 3月 23日	无	
US	9270724	B1	2016年 2月 23日	无	